

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-210030

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-210030 ]

出 願 人

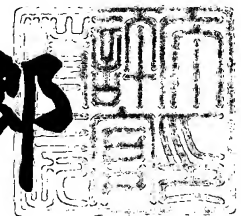
Applicant(s):

本田技研工業株式会社

2003年 5月 9日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3034846

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102180301

【提出日】 平成14年 7月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60K 5/00

【発明の名称】 能動型防振装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 松岡 英樹

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

【識別番号】 100071870

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 能動型防振装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動源（E）に取り付けられる振動源取付部（11）と、  
フレーム（F）に取り付けられるフレーム取付部（18a）と、  
振動源取付部（11）およびフレーム取付部（18a）を接続する第1弾性体（14）と、

第1弾性体（14）により少なくとも一部が区画された液室（22）と、  
液室（22）に面して該液室（22）の容積を変化させるように往復動する可動部材（20）と、

可動部材（20）を往動させる駆動力を発生させるアクチュエータ（A）と、  
可動部材（20）を復動させる駆動力を発生させる第2弾性体（21）と、  
を備えた能動型防振装置において、

アクチュエータ（A）は可動部材（20）が復動するときにも往動方向の駆動力を発生することを特徴とする能動型防振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば自動車のエンジンマウントに使用される防振装置に関し、特に、弾性体により少なくとも一部が区画された液室に臨む可動部材をアクチュエータで振動させる能動型防振装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

かかる能動型防振装置は特開平9-49541号公報により公知である。この能動型防振装置は、エンジンからの振動で変形する本体ゴムで一部を区画された主液室と、ソレノイドコイルへの給電に応じて振動する振動板（可動部材）で一部を区画された圧力制御室とをオリフィス通路を介して連通させたもので、エンジンの振動の位相に合わせてソレノイドコイルへの通電を制御することで、エンジンの振動が車体に伝達され難くして防振効果を得るようになっている。

## 【 0 0 0 3 】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで上記従来の能動型防振装置は、振動板が支持ゴムによって上下動可能に支持されており、ソレノイドコイルを励磁することで支持ゴムの弾発力に抗して振動板を下向きに往動させ、ソレノイドコイルを消磁することで支持ゴムの弾発力で振動板を上向きに復動させている。一般にエンジンから車体に伝達される振動の波形は正弦波状であるため、エンジンの振動を打ち消すべく能動型防振装置が発生する変位の波形も正弦波状とすることが必要である。

## 【 0 0 0 4 】

しかしながら上記従来のものは、振動板が往動するときにソレノイドコイルを励磁し、振動板が復動するときにソレノイドコイルを消磁するだけなので、能動型防振装置が発生する変位の波形が正弦波からずれてしまい、十分な防振効果を発揮できない可能性があった。

## 【 0 0 0 5 】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、アクチュエータで可動部材を往復動させて防振機能を発揮させる能動型防振装置において、その能動型防振装置が発生する変位の波形を、振動源が発生する正弦波状の振動波形に近づけて防振性能を高めることを目的とする。

## 【 0 0 0 6 】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載された発明によれば、振動源に取り付けられる振動源取付部と、フレームに取り付けられるフレーム取付部と、振動源取付部およびフレーム取付部を接続する第 1 弾性体と、第 1 弾性体により少なくとも一部が区画された液室と、液室に面して該液室の容積を変化させるように往復動する可動部材と、可動部材を往動させる駆動力を発生させるアクチュエータと、可動部材を復動させる駆動力を発生させる第 2 弾性体とを備えた能動型防振装置において、アクチュエータは可動部材が復動するときにも往動方向の駆動力を発生することを特徴とする能動型防振装置が提案される。

## 【 0 0 0 7 】

上記構成によれば、少なくとも一部が第 1 弾性体で区画された液室に臨む可動部材をアクチュエータで往動させ、可動部材を第 2 弾性体の弾発力で復動させる能動型防振装置において、アクチュエータは可動部材が復動するときにも往動方向の駆動力を発生するので、振動源が発生する正弦波状の振動波形に能動型防振装置が発生する変位の波形を近づけて防振性能を高めることができる。

【 0 0 0 8 】

尚、実施例のエンジン E は本発明の振動源に対応し、実施例の車体フレーム F は本発明のフレームに対応し、実施例の取付ブラケット 1 1 は本発明の振動源取付部に対応し、実施例の取付フランジ 1 8 a は本発明のフレーム取付部に対応し、実施例の主液室 2 2 は本発明の液室に対応する。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 ～図 5 は本発明の一実施例を示すもので、図 1 は能動型防振装置の縦断面図（図 2 の 1 - 1 線断面図）、図 2 は図 1 の 2 - 2 線断面図、図 3 は図 2 の 3 - 3 線断面図、図 4 は能動型防振装置により発生する変位の波形を示すグラフ、図 5 はアクチュエータのコイルに供給する電流の波形を示すグラフである。

【 0 0 1 1 】

図 1 ～図 3 に示すように、本実施例の能動型防振装置 M は、自動車のエンジン E を車体フレーム F に弾性的に支持するためのもので、エンジン E のクランクシャフトが 1 回転する間に等間隔に複数のパルスが発生するクランクパルス発生手段 S a に接続された電子制御ユニット U によって制御される。

【 0 0 1 2 】

能動型防振装置 M は軸線 L に関して実質的に軸対称な構造を有するもので、エンジン E に結合される板状の取付ブラケット 1 1 に溶接した円錐状の取付ブロック 1 2 と、この取付ブロック 1 2 の外周に同軸に配置されたオリフィス形成部材 1 3 とを備えており、取付ブロック 1 2 およびオリフィス形成部材 1 3 に厚肉の

ゴムで形成した第 1 弾性体 1 4 の上端および下端がそれぞれが加硫接着により接合される。オリフィス形成部材 1 3 の外周に上部ケーシング 1 5 を結合することにより、両者の間に環状のオリフィス 1 6 が形成される。オリフィス形成部材 1 3 および上部ケーシング 1 5 の上端と取付ブラケット 1 1 の外端とがダイヤフラム 1 7 で接続される。上部ケーシング 1 5 の下端と下部ケーシング 1 8 の上端との間に上下の第 2 弾性体ホルダ 1 9 a, 1 9 b が重ね合わされて固定されており、第 2 弾性体ホルダ 1 9 a, 1 9 b と皿状の可動部材 2 0 の外周とに円環状の第 2 弾性体 2 1 が加硫接着により接合される。

## 【 0 0 1 3 】

第 1 弾性体 1 4、第 2 弾性体 2 1 および可動部材 2 0 の間に主液室 2 2 が区画され、第 1 弾性体 1 4 およびダイヤフラム 1 7 の間に副液室 2 3 が区画される。上側の第 2 弾性体ホルダ 1 9 a とオリフィス形成部材 1 3 との間の隔壁板 2 6 が挟まれており、その中央部に形成されたフィルタオリフィス 2 6 a によって主液室 2 2 が上下の 2 室に分離される。また主液室 2 2 および副液室 2 3 が前記オリフィス 1 6 により連通する。即ち、略 3 6 0° に亘って延びるオリフィス 1 6 の一端はオリフィス形成部材 1 3 に形成した第 1 通孔 2 4 を介して主液室 2 2 に連通し、他端はオリフィス形成部材 1 3 および第 1 弾性体 1 4 に形成した第 2 通孔 2 5（図 3 参照）を介して副液室 2 3 に連通する。オリフィス 1 6 は第 1 通孔 2 4 寄りの略半周の通路断面積が大きく、第 2 通孔 2 5 寄りの略半周の通路断面積が小さく形成される。

## 【 0 0 1 4 】

しかして、エンジン E からの振動で第 1 弾性体 1 4 が下方に変形して主液室 2 2 の容積が減少すると、主液室 2 2 から押し出された液体が第 1 通孔 2 4、オリフィス 1 6 および第 2 通孔 2 5 を介して副液室 2 3 に流入し、副液室 2 3 に臨むダイヤフラム 1 7 が外側に変形する。逆にエンジン E からの振動で第 1 弾性体 1 4 が上方に変形して主液室 2 2 の容積が増加すると、副液室 2 3 から吸い出された液体が第 2 通孔 2 5、オリフィス 1 6 および第 1 通孔 2 4 を介して主液室 2 2 に流入し、副液室 2 3 に臨むダイヤフラム 1 7 が内側に変形する。

## 【 0 0 1 5 】

下部ケーシング 1 8 の内部にはヨーク 2 9 が収納されており、ボビン 3 0 に巻き付けられて軸線 L を囲むように配置されたコイル 3 1 がヨーク 2 9 内に支持される。可動部材 2 0 の下面から軸線 L に沿うように突出する軸部 2 0 a に三角錐状のアマチュア 3 2 が摺動自在に嵌合し、軸部 2 0 a の中間に設けたストッパ 3 3 に当接するように可動部材 2 0 の下面との間に設けたスプリング 3 4 で下向きに付勢される。アマチュア 3 2 の下面に固定された円筒状のガイド部材 3 5 がヨーク 2 9 のガイド部 2 9 a の外周に摺動自在に嵌合しており、ガイド部材 3 5 およびガイド部 2 9 a によってアマチュア 3 2 が軸線 L に沿って移動するようにガイドされる。

## 【 0 0 1 6 】

前記ヨーク 2 9、ボビン 3 0、コイル 3 1 およびアマチュア 3 2 は能動型防振装置 M のアクチュエータ A を構成する。そしてアクチュエータ A のコイル 3 1 が消磁状態にあるとき、アマチュア 3 2 は第 2 弾性体 2 1 の弾発力でヨーク 2 9 から上方に離反している。この状態からコイル 3 1 を励磁するとアマチュア 3 2 がヨーク 2 9 に吸引され、軸部 2 0 a を引かれた可動部材 2 0 が第 2 弾性体 2 1 の弾発力に抗して下方に移動する。

## 【 0 0 1 7 】

次に、上記構成を備えた本発明の実施例の作用を説明する。

## 【 0 0 1 8 】

エンジン E のアイドル回転数領域ではアクチュエータ A は非作動状態に保たれており、エンジン E の振動により主液室 2 2 の容積が拡大・縮小すると、それに応じて副液室 2 3 の容積が縮小・拡大するが、この状態でのオリフィス 1 6 の特性と第 1 弾性体 1 4 のばね定数とは、アイドル回転数領域で低ばね定数および高減衰力を示すように設定されているため、エンジン E から車体フレーム F に伝達される振動を効果的に低減することができる。

## 【 0 0 1 9 】

エンジン E のアイドル回転数よりも高い回転数領域では、主液室 2 2 および副液室 2 3 を接続するオリフィス 1 6 内がチョーク状態になるため、アクチュエータ A を作動させて防振機能を発揮させる。即ち、電子制御ユニット U はクランク



パルス発生手段 S a からの信号に基づいてアクチュエータ A のコイル 3 1 に対する通電を制御する。具体的には、振動によってエンジン E が下方に変位して主液室 2 2 の容積が減少して液圧が増加するときには、コイル 3 1 を励磁してアマチュア 3 2 を吸引する。その結果、アマチュア 3 2 は可動部材 2 0 と共に下方に移動し、可動部材 2 0 に内周を接続された第 2 弾性体 2 1 を下方に変形させる。これにより、主液室 2 2 の容積が増加して液圧の増加を抑制するため、能動型防振装置 M はエンジン E から車体フレーム F への下向きの荷重伝達を防止する能動的な支持力を発生する。

## 【 0 0 2 0 】

逆に振動によってエンジン E が上方に変位して主液室 2 2 の容積が増加して液圧が減少するときには、コイル 3 1 を消磁してアマチュア 3 2 の吸引を解除する。その結果、アマチュア 3 2 は第 2 弾性体 2 1 の弾発力で可動部材 2 0 と共に上方に移動する。これにより、主液室 2 2 の容積が減少して液圧の減少を抑制するため、能動型防振装置 M はエンジン E から車体フレーム F への上向きの荷重伝達を防止する能動的な支持力を発生する。

## 【 0 0 2 1 】

図 4 ( a ) ～ ( c ) の実線は能動型防振装置 M が発生する変位の波形を示すものである。図 4 ( a ) はフィルタオリフィス 2 6 a ( 図 1 参照 ) を持たない場合の波形であり、エンジン E の振動周波数と異なる高周波の変位が発生して振動や騒音を悪化させている。それに対して、図 4 ( b ) はフィルタオリフィス 2 6 a を持つ場合の波形であり、可動部材 2 0 の振動に伴って主液室 2 2 内の液体がフィルタオリフィス 2 6 a を通って行き来することで、前記高周波の変位の発生を防止し、特に 2 5 k m / h ～ 5 0 k m / h での車両の定速走行時における振動や騒音を低減することができる。

## 【 0 0 2 2 】

しかしながら、エンジン E が発生する振動の波形は正弦波状であるのに対し、図 4 ( b ) に示した能動型防振装置 M が発生する力の波形は正弦波からずれているため、振動や騒音を更に低減し得る可能性を残している。

## 【 0 0 2 3 】

能動型防振装置Mは、コイル31を励磁してアマチュア32をヨーク29に吸引することで可動部材20を第2弾性体21の弾発力に抗して下向きに往動させ、コイル31を消磁してアマチュア32を解放することで第2弾性体21の弾発力で可動部材20を上向きに復動させる。図5(b)は従来の能動型防振装置MのアクチュエータAのコイル31に供給される電流の波形を示すものであり、アマチュア32が往動する吸引行程の終了と同時に電流も殆ど0になっている。吸引行程の終了時においてコイル31に印加される電圧のデューティ比は0であるが、応答遅れによってアマチュア32が復動する解放行程の初期で僅かに電流が流れている。しかしながら、実質的にアマチュア32を吸引するだけの吸引力は発生していない。

#### 【0024】

それに対して、図5(a)は本実施例の能動型防振装置MのアクチュエータAのコイル31に供給される電流の波形を示すものであり、アマチュア32の吸引行程が終了して解放行程に入っても、その解放行程の領域aにおいて引き続きコイル31に電流が供給される。つまり、第2弾性体21の弾発力で可動部材20が上向きに復動する際に、第2弾性体21の弾発力に抗するようにコイル31でアマチュア32を吸引することで、図4(c)に示すように、能動型防振装置Mが発生する変位の波形を正弦波に近づけることができ、エンジンEが発生する正弦波状の振動を効果的に打ち消して防振効果および防音効果を高めることができる。

#### 【0025】

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

#### 【0026】

例えば、実施例では自動車の車体フレームFにエンジンEを支持する能動型防振装置Mを例示したが、本発明は他の任意の用途の能動型防振装置Mに対して適用することができる。

#### 【0027】

#### 【発明の効果】

以上のように請求項 1 に記載された発明によれば、少なくとも一部が第 1 弾性体で区画された液室に臨む可動部材をアクチュエータで往動させ、可動部材を第 2 弾性体の弾発力で復動させる能動型防振装置において、アクチュエータは可動部材が復動するときにも往動方向の駆動力を発生するので、振動源が発生する正弦波状の振動波形に能動型防振装置が発生する変位の波形を近づけて防振性能を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

能動型防振装置の縦断面図（図 2 の 1 - 1 線断面図）

【図 2】

図 1 の 2 - 2 線断面図

【図 3】

図 2 の 3 - 3 線断面図

【図 4】

能動型防振装置により発生する変位の波形を示すグラフ

【図 5】

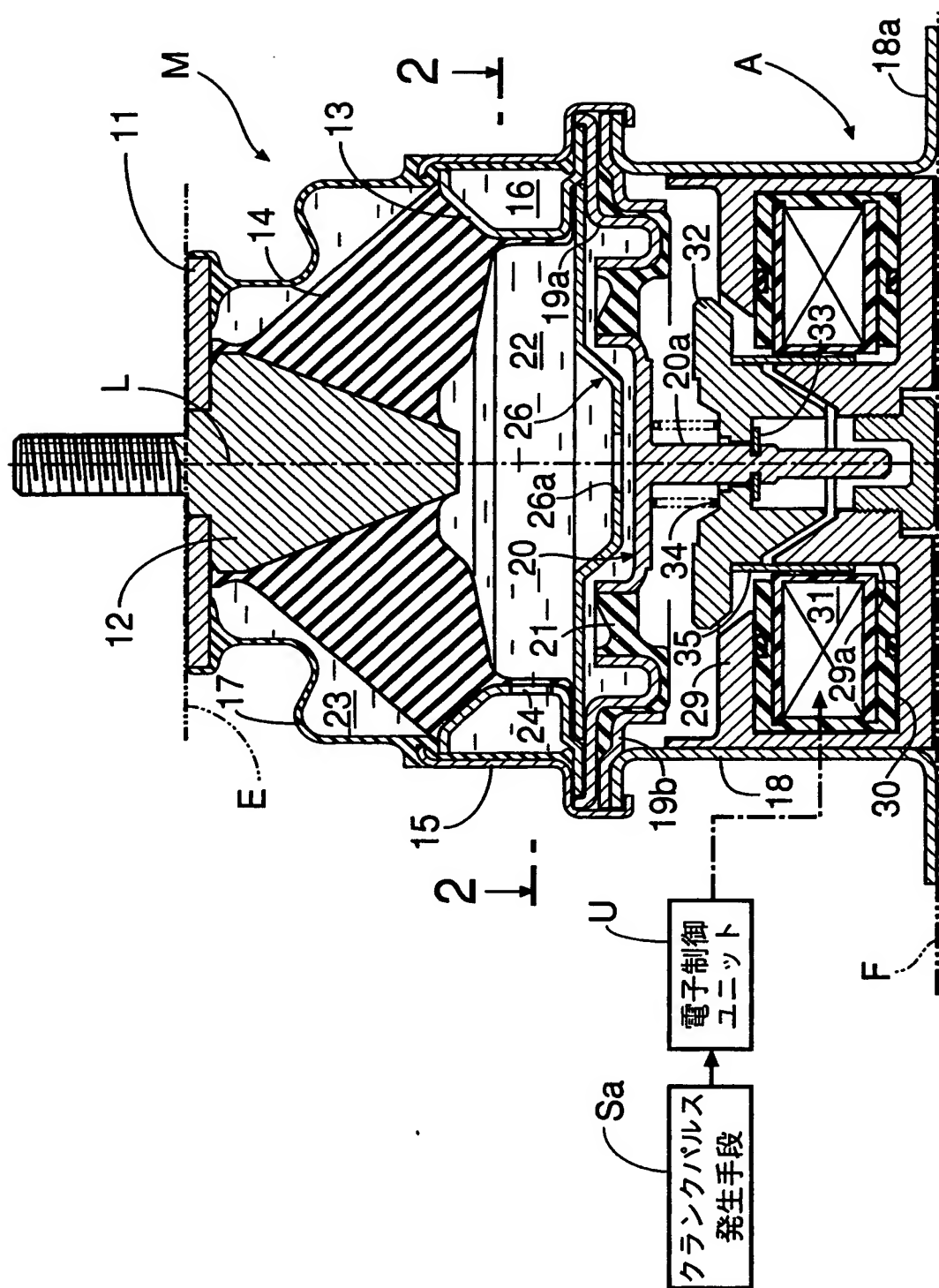
アクチュエータのコイルに供給する電流の波形を示すグラフ

【符号の説明】

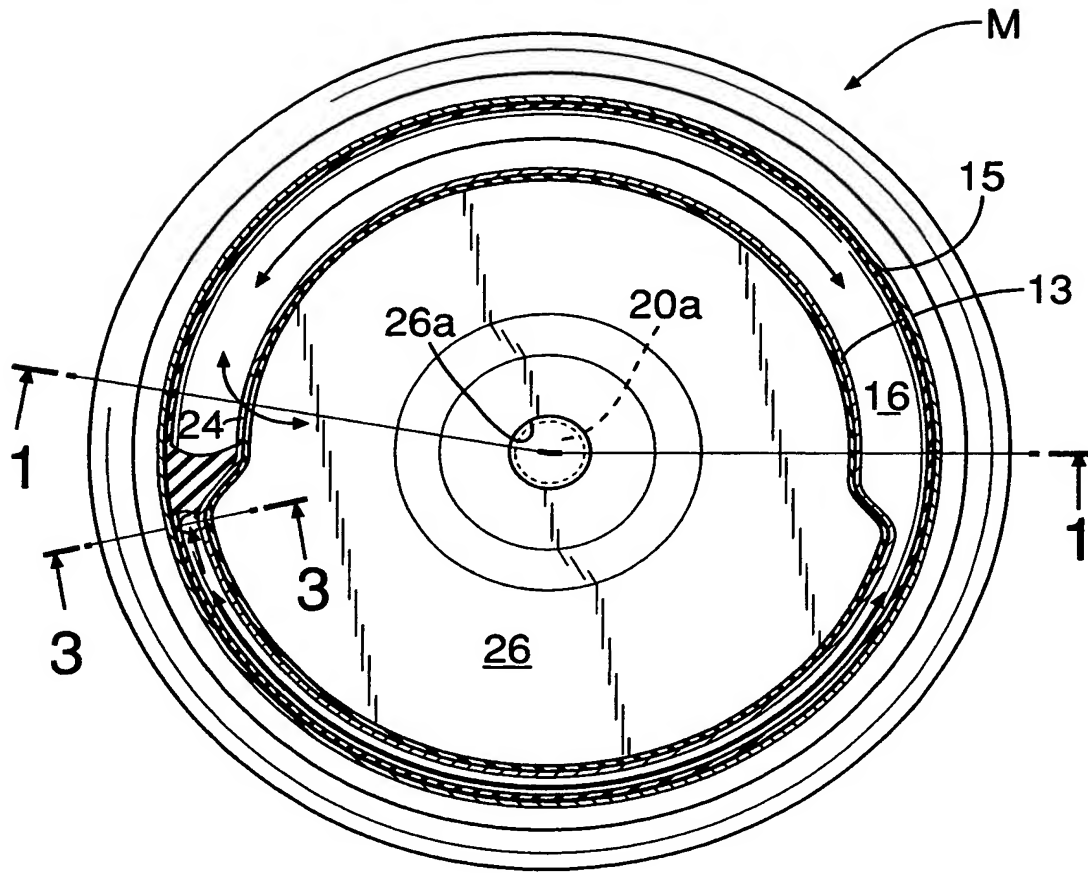
1 1	取付ブラケット（振動源取付部）
1 4	第 1 弾性体
1 8 a	取付フランジ（フレーム取付部）
2 0	可動部材
2 1	第 2 弾性体
2 2	主液室（液室）
A	アクチュエータ
E	エンジン（振動源）
F	車体フレーム（フレーム）

【書類名】 図面

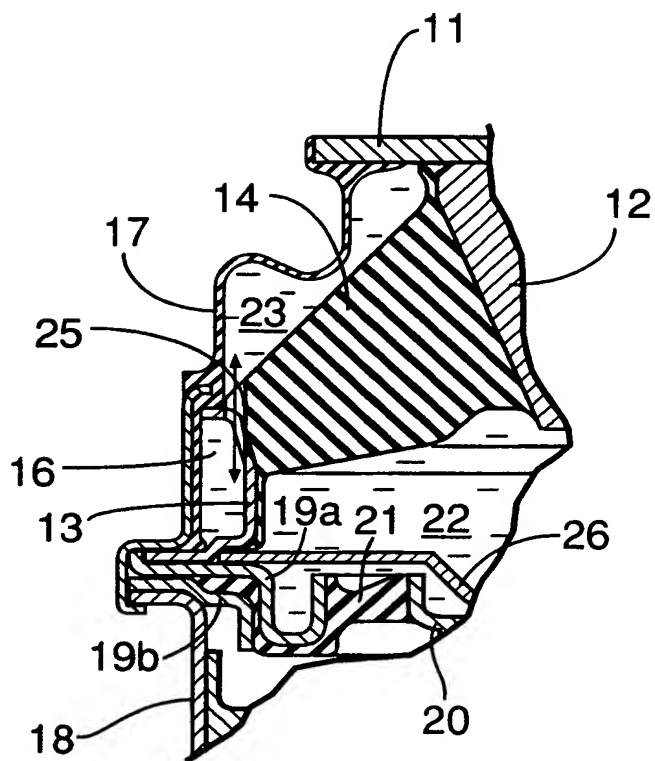
【図 1】



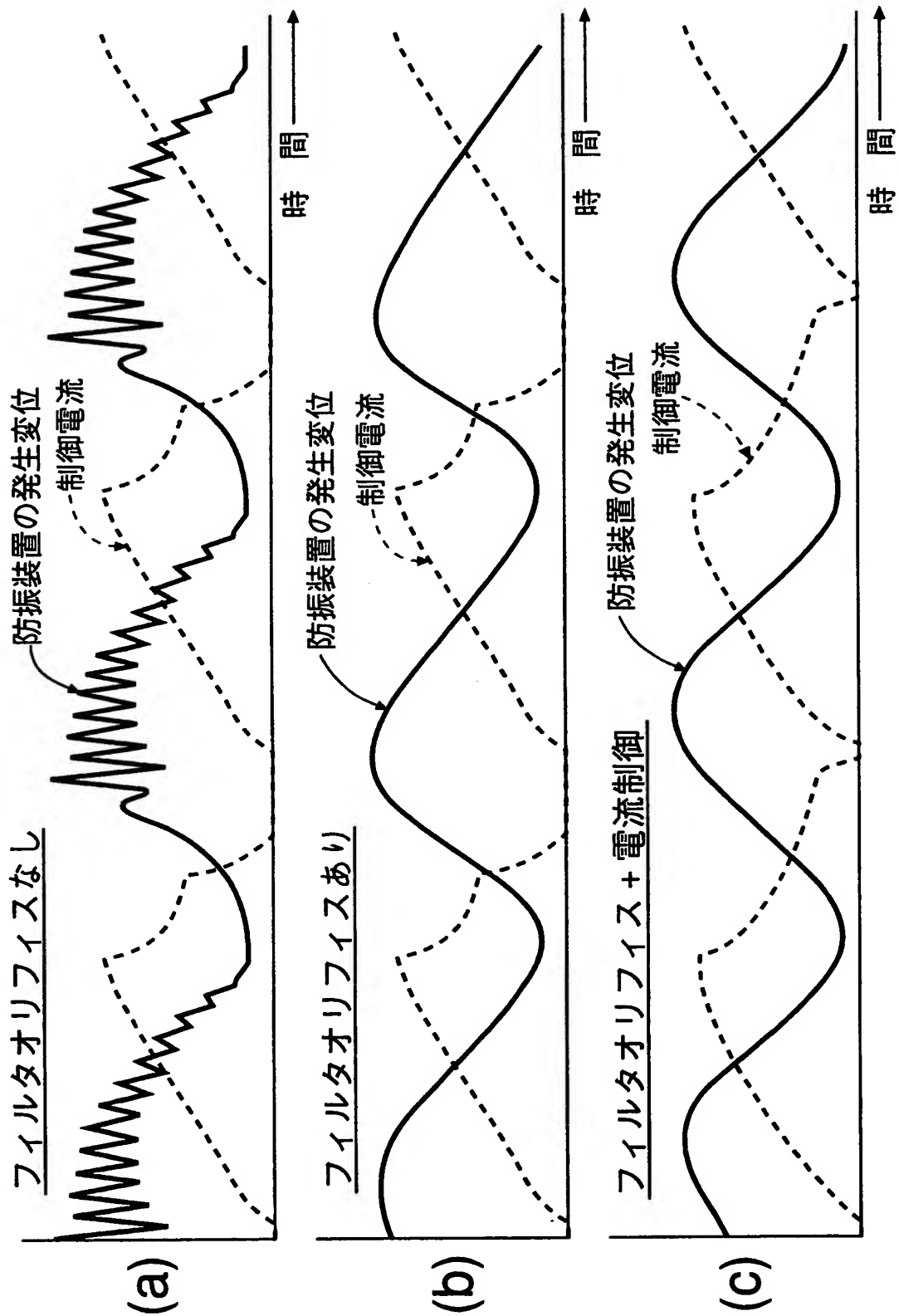
【図 2】



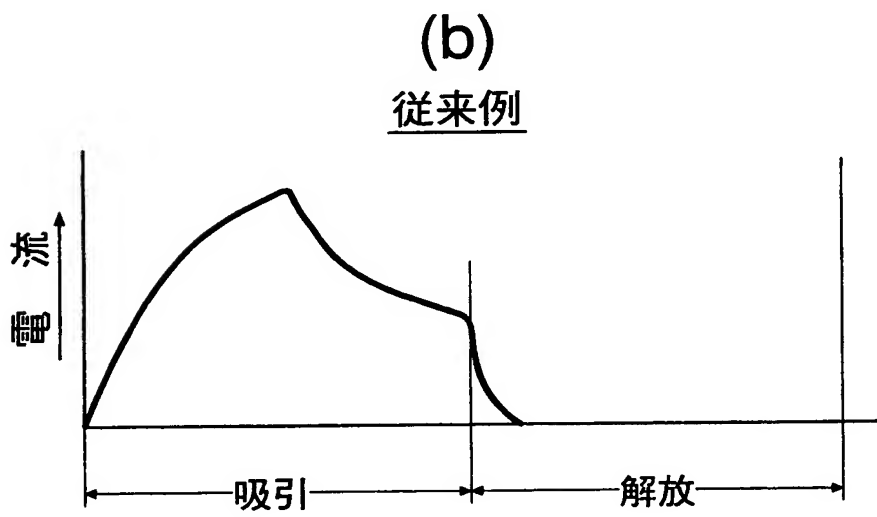
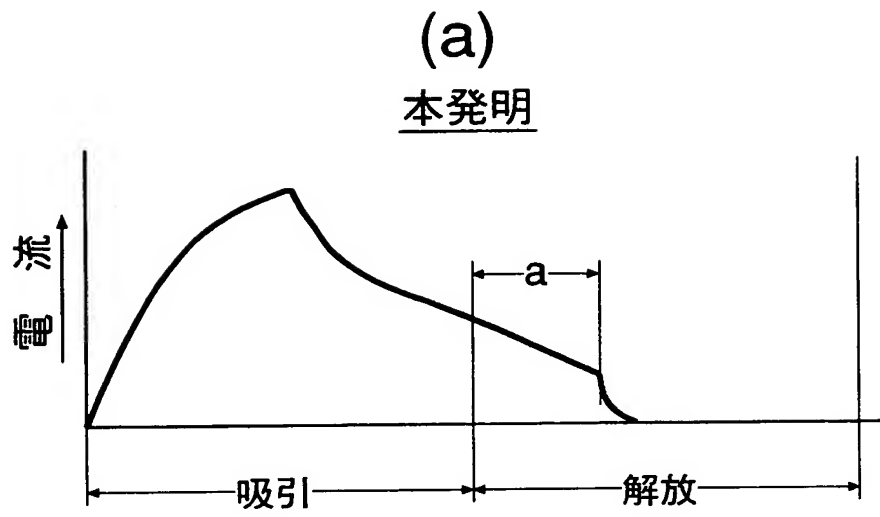
【図 3】



【図 4】



【図 5】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アクチュエータで可動部材を往復動させて防振機能を発揮させる能動型防振装置において、その能動型防振装置が発生する変位の波形を、振動源が発生する正弦波状の振動波形に近づけて防振性能を高める。

【解決手段】 振動源であるエンジンからの振動で変形する第 1 弾性体で一部を区画された液室に可動部材を臨ませ、エンジンの振動に合わせてアクチュエータのコイルを励磁して可動部材を往動させるとともに、コイルを消磁して第 2 弾性体の弾発力で可動部材を復動させる能動型防振装置において、可動部材が復動する期間の一部でコイルを励磁して第 2 弾性体の弾発力に抗する力を発生させる。これにより、図 4（c）に示すように、エンジンが発生する正弦波状の振動波形に能動型防振装置が発生する変位の波形を近づけて防振性能を高めることができる。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日	1990年 9月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名	本田技研工業株式会社